

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-120906
 (43)Date of publication of application : 09.06.1986

(51)Int.CI.

G01B 11/00
 G01J 1/02
 H01L 31/16

(21)Application number : 59-243901
 (22)Date of filing : 19.11.1984

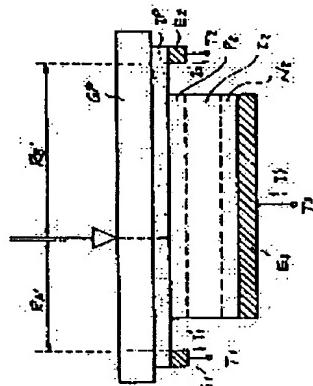
(71)Applicant : CANON INC
 (72)Inventor : TSUNEKAWA TOKUICHI
 OMURA HIROSHI

(54) POSITION DETECTING ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To construct a detecting element of complicated pattern, by installing transparent dielectric electrode on a light-receiving side and dielectric electrode on a non-light-receiving side on both surfaces of a PIN structured photo-diode and electrodes on both ends of the transparent dielectric electrode.

CONSTITUTION: A transparent dielectric electrode IP equipped with a resistance, valve on a light-receiving side and a dielectric electrode E3 on the non-light-receiving end are arranged on both surfaces of a photo-diode of the PIN construction. The PIN constructed photo-diode, due to its characteristic, operates as an effective light-receiving member on its portion inserted between the transparent electrode IP of the light-receiving member and an opposingly oriented non-light-receiving member side electrode E3 and consequently, by patterning only one of the electrodes located on the light-receiving or non-light-receiving side, a detecting element of any desired pattern can be constructed. Further, position detection patterning is conducted by installing on both ends of the transparent dielectric electrode IP signal fetching electrodes E1, E2 and any pattern detecting element is constructed according to this patterning. This extremely effective result can be achieved for constructing a light-decting device of a complicated shape.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑰ 特許出願公開

⑱ 公開特許公報 (A)

昭61-120906

⑲ Int.Cl.

G 01 B 11/00
G 01 J 1/02
H 01 L 31/16

識別記号

庁内整理番号

7625-2F
B-7145-2G
6819-5F

⑳ 公開 昭和61年(1986)6月9日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

㉑ 発明の名称 位置検出素子

㉒ 特願 昭59-243901

㉓ 出願 昭59(1984)11月19日

㉔ 発明者 恒川十九一 川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社玉川事業所内

㉕ 発明者 大村宏志 川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社玉川事業所内

㉖ 出願人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

㉗ 代理人 弁理士 丸島儀一

明細書

1 発明の名称

位置検出素子

2 特許請求の範囲

受光部側の抵抗値を有する透明導電電極と非受光部側の導体電極とをPIN構造のフォトダイオードの両面に配設すると共に上記透明導電電極の両端に信号取り出し用電極を設けたことを特徴とする位置検出素子。

3 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明は、アモルファスシリコン等の薄膜光検出デバイスを用いた薄膜位置検出素子に関するものである。

<従来技術>

従来、シリコン・フォトダイオードを応用した光スポットの位置検出用センサとして、バルクの半導体位置検出素子が提案され、カメラの自動焦点検出等に使用されている。

この種のバルクの半導体位置検出素子は、シ

リコン基板にPINフォトダイオードを形成し、P層を抵抗層として、光スポットにより生ずる光電流を電極までの距離に逆比例して取り出すように構成している。

即ち、従来のバルクの半導体位置検出素子は第1図の如く構成されN層N₁, I層I₁, P層P₁のPIN構造のシリコンフォトダイオードを構成している。

ここでP層P₁は抵抗層として機能し、矢印の如き光スポットが照射されると光電流I₁が端子T₁を介して供給され、スポットの位置と電極E₁, E₂までの抵抗RA, RBの比に逆比例した光電流I₁, I₂が端子T₁, T₂から取り出される。

即ち

$$I_1 = \frac{RB}{RA + RB} I_s$$

$$I_2 = \frac{RA}{RA + RB} I_s$$

$$\therefore \frac{I_1}{I_2} = \frac{RB}{RA}$$

となる光電流 I_1, I_2 が電極 E_1, E_2 から取り出される。この様に光電流比が抵抗比、即ち光スポットの位置に対応するので、このデバイスは赤外光を被写体に投射し被写体からの反射光に基づいて距離検出を行なういわゆるアクティブの三角測量方式の自動焦点検出装置に使用されている。

しかしながら、一方、パルクの半導体検出素子はシリコン基板の特性上、素子の分離が複雑であり、複雑なパターンの検出素子を構成する事は極めて困難であった。

<発明の概略>

本発明は上述の事項に鑑みなされたもので、受光部側の抵抗値を有する透明導電電極（実施例の I_P に相当する。）と非受光部側の導体電極（実施例の E_3 に相当する。）とを PIN 構造のフォトダイオードの両面に配設すると共に上記透明導電電極の両端に信号取り出し用電極（実施例の E_1, E_2 に相当する。）を設けて位置検出素子を構成し上記電極をパターンニングすること

のみをパターンニングすれば任意のパターンの検出素子を構成することが出来、複雑な形状の光検出デバイスを構成する事が出来る。また、受光部側電極 I_P としては前記した様に ITO, SnO_2 の透明導電膜が使用されるが、これらの透明薄膜は、数十 Ω/\square ~ 数百 Ω/\square の抵抗値を有しており、この透明薄膜を抵抗層として使用し、両端に信号取り出し用電極を設けることにて上記の従来装置の如く光電流比により光スポット位置を求める位置検出素子として使用することが出来る。

即ち、第2図示の如く光スポットがガラス基板 P 及び透明電極 I_P を介して受光面に投射されると、光スポットが投射されたフォトダイオード部 BP_2 部が第3図の如く光電流 I_s' を発生し光スポットが入射した位置から E_1, E_2 までの透明電極における抵抗 RA', RB' の比に逆比例した光電流 I_1', I_2' が発生する。

ここで

$$I_1' = \frac{RB'}{RA' + RB'} I_s' \quad (5)$$

にてバターンニングに応じて任意のバターンの検出素子を構成し得る様をしたものである。

<実施例>

以下、本発明に係る位置検出素子の実施例について説明する。

第2図は、本発明の薄膜位置検出素子の一実施例を示す構成図であり、第3図は第2図の等価回路図である。

図において、 P_2, I_2, N_2 は、アモルファスシリコン等から成る薄膜の P, I, N 層であり薄膜 PIN フォトダイオードを構成する。 I_P は、受光部側の ITO, SnO_2 等の透明電極であり数十~数百 Ω/\square の抵抗値を有し、 E_1, E_2 は端子 T_1, T_2 を有する信号取り出し用電極である。 E_3 は非受光部の電極であり通常 $\Delta 6$ 等の導体で形成される。PIN 構造のアモルファスシリコンフォトダイオードは、その特性上、受光部の透明電極 I_P と対向する非受光部側電極 E_3 で挟板されている部分のみが有効受光部として実際には作動するので受光部側あるいは、非受光部側の一方の電極

$$I_2' = \frac{RA'}{RA' + RB'} I_s'$$

$$\therefore \frac{I_1'}{I_2'} = \frac{RB'}{RA'}$$

なる関係があり光スポットが照射された位置に対応する抵抗値、即ち光スポット照射位置に対応する出力信号を得る事が出来る。

第4図は、本発明の薄膜位置検出素子を用いて、光スポットの位置を検出する具体的な電気回路の一例を示す回路である。

図において PD は、第2、3図示の薄膜位置検出素子であり、光スポットが例えばフォトダイオード BP_2 部に投射されたとすると、電極 E_1, E_2 までの抵抗 RA', RB' に逆比例した光電流 I_1', I_2' が生じる。尚 I_1' と RA' または I_2' と RB' により生ずる電圧降下 $I_1' RA' (I_2' RB')$ により薄膜位置検出素子のフォトダイオード部が順方向バイアスされるので、このバイアスによる素子の劣化が無視出来る範囲内で透明電極の面抵抗が決められている。

OP_1 はその帰還路に對数圧縮素子としてのダイオードが接続される演算増巾器で、該増巾器の反転入力端は前記端子電極 E_1 に接続されている。 OP_2 は上記増巾器と同様な構成の演算増巾器で、その反転入力端は上記端子電極 E_2 に接続されている。 OP_3 は帰還路に抵抗 R_2 が接続され、その反転入力端を上記増巾器 OP_1 の出力端と接続し、非反転入力端を上記増巾器 OP_2 の出力端と接続する演算増巾器で、該増巾器 OP_3 は差動増巾回路として作用する。

RT はその抵抗値 RT' を

$$\frac{R_o}{T} \cdot \frac{T}{T_o} \quad \left(\begin{array}{l} T_o : 基準温度 \\ R_o : 温度 T_o 時の抵抗値 \end{array} \right)$$

で変化させる温度補償用抵抗であり、 OP_4 はその帰還路中に抵抗 R_o が接続される演算増巾器である。これらの抵抗 RT, R_5 、増巾器 OP_4 にて温度補償回路が構成される。

以上の如く構成されているため、光スポットが上記の如く検出素子 PD に入射し電極 E_1, E_2 からそれぞれ光スポット入射位置から電極 $E_1,$

路出力が入力されると、該回路の出力は

$$v_{op4} = \frac{kT}{q} \cdot \frac{R_5}{RT'} \cdot \ln \left(\frac{I_1'}{I_2'} \right)$$

となる。

ここで、上記の如く抵抗体 RT の抵抗値 RT' は $RT' = R_o \cdot \frac{T}{T_o}$ で表わされるので、上記出力 v_{op4} は

$$v_{op4} = \frac{kT_o}{q} \cdot \frac{R_5}{R_o} \cdot \ln \left(\frac{I_1'}{I_2'} \right)$$

となり温度変動のない $\left(\frac{I_1'}{I_2'} \right)$ の比倍号を得る事が出来、光スポットの照射位置の検知が正確に実行される。

第5図は、本発明の薄膜位置検出素子をカメラの自動焦点検出装置に使用した場合の一例を示す配置図である。

図において、 LE は、発光ダイオード等の投光素子、 PL は投光レンズ、 OB_1, OB_2 は被写体であり、被写体からの反射光が受光レンズ PL を介して、本位位置検出素子 PD 上に結像され被写体の距離に応じて、反射光スポットが左右に移動するよ

E_2 までの抵抗 RA', RB' に逆比例した光電流 I_1', I_2' が送出されると、この逆比例分割された光電流 I_1' と I_2' は、演算増巾器 OP_1, OP_2 対数圧縮素子 LD_1, LD_2 で対数圧縮され OP_1, OP_2 の出力に

$$v_{op1} = - \frac{kT}{q} \cdot \ln \left(\frac{I_1'}{I_0} + 1 \right)$$

$$v_{op2} = - \frac{kT}{q} \cdot \ln \left(\frac{I_2'}{I_0} + 1 \right)$$

$$\left(\begin{array}{l} I_0 : 対数圧縮素子の逆方向飽和電流 \\ k : ポルツマン定数 \\ T : 絶対温度 \end{array} \right)$$

なる出力が生ずる。これらの出力は、抵抗 R_2 、演算増巾器 OP_3 から成る差動増巾回路に入力し、この回路にて差がとられ OP_3 の出力に

$$v_{op3} = v_{op2} - v_{op1}$$

$$= \frac{kT}{q} \cdot \ln \left(\frac{I_1'}{I_2'} \right)$$

なる出力が生ずる。抵抗値が絶対温度に比例する温度補償用抵抗体 RT 抵抗 R_5 、演算増巾器 OP_4 より成る温度補償回路に、この差動増巾回

うに構成される。この様に構成することにて、検出素子 PD 上の光スポット入射位置が被写体距離に応じたものとなり、第4図示の回路にてこの入射位置が検知され被写体距離が検出されることとなる。

第6図は、本発明の薄膜位置検出素子を画面に対して複数個例えれば $PD_1 \sim PD_5$ 配設して画面の各部分の距離検出を行なう場合の例を示す配置図であり、この様にすることにて画面における各部の被写体距離を細分化して検知することが可能となる。

<効果>

以上の如く、本発明によれば極めて簡単な構成にて従来のバルクの半導体位置検出素子と同様にして光スポット入射位置の検知が出来ると共に電極のパターンニングにより任意のパターンの検出素子を構成することが出来るので、複雑な形状の光検出デバイスを構成する際に多大な効果を奏するものである。

4. 図面の簡単な説明

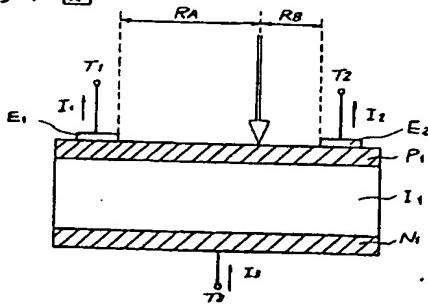
第1図は従来の半導体位置検出素子の構成を示す構成図、第2図は本発明に係る位置検出素子の構成を示す構成図、第3図は第2図示の検出素子の等価回路図、第4図は第2図の検出素子を適用した位置検知処理回路の一実施例を示す回路図、第5図は本発明の位置検出素子をオートフォーカスの光学系に配置した場合の一実施例を示す構成図、第6図は本発明の位置検出素子を用いて撮影画面の各部における被写体距離を検知する場合の配位関係を示す構成図である。

P₂ ... P層
N₂ ... N層
I₂ ... I層
IP ... 透明電極
E₁, E₂ ... 端子電極

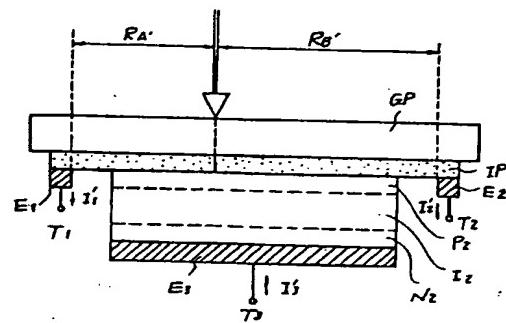
特許出願人 キヤノン株式会社

代理人 丸島儀一

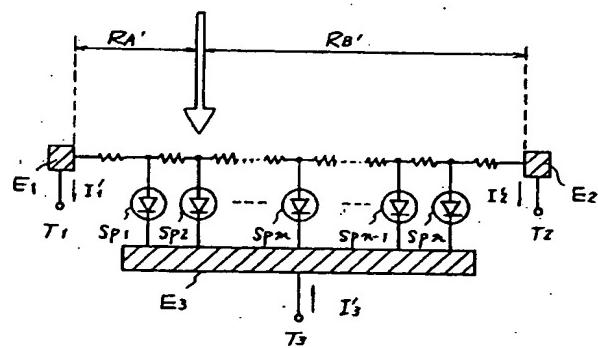
第1図



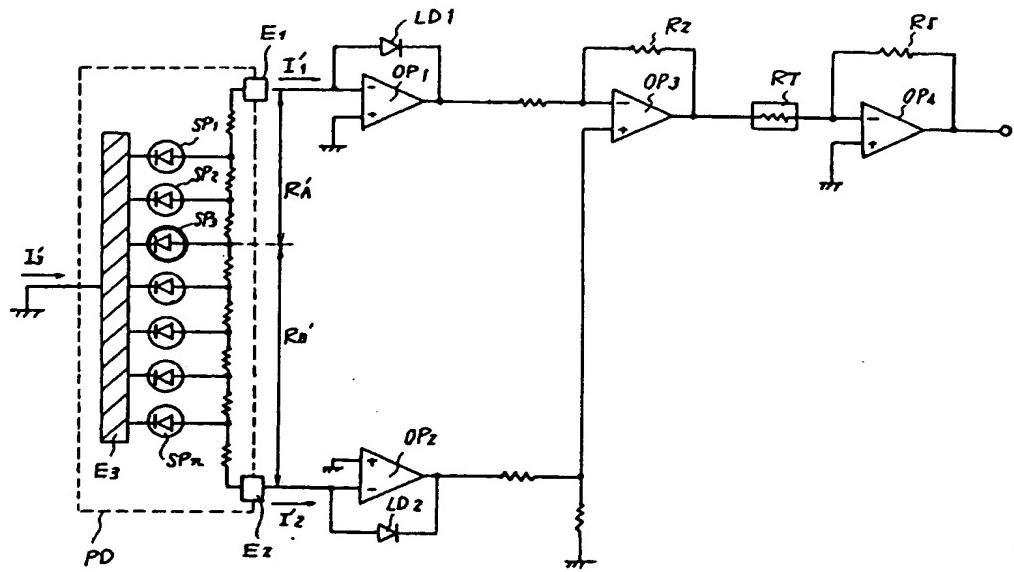
第2図



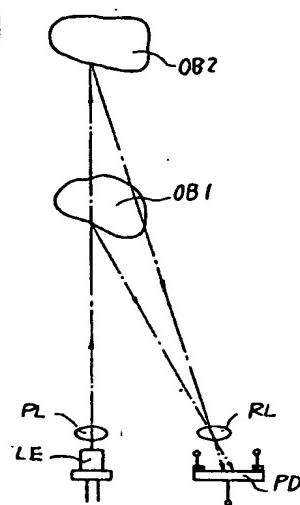
第3図



第4図



第5図



第6図

